



PCT/FR 99 / 0 2 0 8 3

FR 99 / 02083

REC'D 27 SEP 1999

WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

09/786557

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 SEP. 1999

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI

cerja

N° 55-1328

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☒

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES
04 SEP 1998
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

DATE DE DÉPÔT
04 SEP. 1998

98 11443

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

André MARCHAND
OMNIPAT S.A.
CENTRE ActimarT - 1140 rue Ampère
13795 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande
de brevet européen

demande initiale

☒ brevet d'invention

n° du pouvoir permanent

références du correspondant

téléphone

100 031 FR

04.42.16.47.56.

date 04/09/1998

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

LECTEUR DE CARTE A PUCE

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN 3 9 9 2 7 5 3 9 5

code APE-NAF 3 2 1 B

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

INSIDE TECHNOLOGIES

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s) FRANCAISE

Adresse (s) complète (s)

Pépinière Axone
69930 SAINT CLEMENT LES PLACES

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

André MARCHAND
CPI N° 95 0303

SIGNATURE DU DÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9871443

TITRE DE L'INVENTION :

LECTEUR DE CARTE A PUCE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

André MARCHAND

OMNIPAT S.A.

Centre ActimarT - 1140 rue Ampère

13795 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

KOWALSKI Jacek

CHARRAT Bruno

Domiciliés :

OMNIPAT S.A.

Centre ActimarT - 1140 rue Ampère

13795 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.


Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Aix en Provence, le 4 septembre 1998

André MARCHAND

OMNIPAT S.A.

CPI N° 95 0303



LECTEUR DE CARTES A PUCE

La présente invention concerne les lecteurs de cartes à puce à contacts et les lecteurs de cartes à puce sans contact.

Ces dernières années, on a développé et mis au point des circuits intégrés dits "sans contact", agencés pour recevoir ou transmettre des messages par induction électromagnétique au moyen d'une bobine d'antenne. De tels circuits intégrés sont par exemple décrits dans les demandes WO 98/02840, WO 98/02980, WO 98/05123, WO 98/06057, WO 98/06056 au nom de la demanderesse. Ces circuits permettent de réaliser des cartes à puce sans contact qui devraient progressivement remplacer les cartes à contacts conventionnelles.

Etant donné l'important parc de lecteurs de cartes à contacts existant dans le commerce, la question s'est rapidement posée de savoir comment le passage de la technologie des cartes à contacts à la technologie des cartes sans contact allait pouvoir se faire de façon simple et rationnelle, sans qu'il soit nécessaire de remplacer l'ensemble des lecteurs existants et l'ensemble des cartes à contacts détenues par les utilisateurs.

On a ainsi proposé une carte à puce à deux modes de fonctionnement, ou carte hybride, comportant à la fois des plages de contact et une bobine d'antenne. Les demandes WO 98/06057 et PCT/FR98/01198 au nom de la demanderesse se rapportent à une telle carte.

Toutefois, les cartes hybrides étant d'un coût de revient sensiblement plus élevé que les deux autres types de cartes, il est probable que des cartes à contacts

continueront d'être commercialisées. Ainsi, le marché des cartes à puce comprendra dans un proche avenir des lecteurs de cartes sans contact, des lecteurs de cartes à contacts, des cartes à contacts, des cartes sans contact et des cartes hybrides.

La présente invention vise à pallier cet inconvénient.

A cet effet, un objectif de la présente est de prévoir un lecteur à deux modes de fonctionnement capable de lire tout type de carte.

Un objectif plus particulier de la présente invention est de réaliser de façon simple un lecteur à deux modes de fonctionnement à partir d'un lecteur de cartes à contacts classique.

Ainsi, essentiellement, la présente invention prévoit un lecteur de cartes à puce comportant une unité centrale comprenant des moyens pour émettre et recevoir des messages binaires sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour cartes à puce à contacts, un bus de communication connecté à l'unité centrale, et un dispositif de réception de cartes comprenant un connecteur de cartes à contacts connecté au bus de communication, le lecteur comportant en outre une tête de lecture de cartes à puce sans contact comprenant une interface série connectée au moins à un fil de données du bus de communication, et une bobine d'antenne ayant une portée de rayonnement magnétique couvrant tout ou partie du dispositif de réception de cartes.

Avantageusement, la tête de lecture comprend une interface de communication sans contact pour transmettre ou recevoir, par l'intermédiaire de la bobine d'antenne, des messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour cartes à

puce sans contact, et des moyens pour convertir des messages reçus par l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous le second format et, réciproquement, convertir des messages reçus par
5 l'interface de communication sans contact sous le second format en messages se présentant sous le premier format.

Avantageusement, la tête de lecture sans contact est alimentée électriquement par un fil d'alimentation du bus de communication.

10 De préférence, la tête de lecture sans contact est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de cartes à puce à contacts reçu sur son interface série.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture
15 comprend des moyens pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande d'activation de la tête de lecture envoyée par l'unité centrale

Selon un mode de réalisation, l'unité centrale
20 comprend des moyens pour réaliser les opérations suivantes, sur réception d'un signal de détection de la présence d'une carte dans le lecteur : envoyer sur le bus une commande d'activation de cartes à contacts, et attendre une première réponse ; si la première réponse
25 est reçue, établir une communication avec la carte à contacts ; si la première réponse n'est pas reçue dans un laps de temps déterminé, envoyer la commande d'activation de la tête de lecture, et attendre une seconde réponse ;
30 quand la seconde réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte sans contact.

Selon un mode de réalisation, le premier format des messages est défini par la norme ISO 7816.

Selon un mode de réalisation, la commande

d'activation de cartes à contacts est une commande de remise à zéro selon la norme ISO 7816.

Selon un mode de réalisation, la commande d'activation de la tête de lecture est une commande
5 susceptible de n'être jamais envoyée à une carte à puce à contacts.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture sans contact est intégrée dans un circuit de faibles dimensions agencé à proximité ou à l'intérieur du
10 dispositif de réception de cartes.

Selon un mode de réalisation, la bobine d'antenne est agencée à l'intérieur ou à proximité du dispositif de réception de cartes.

La présente invention concerne également un tête de
15 lecture pour cartes à puce sans contact, comprenant une interface série pour recevoir des messages se présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour cartes à puce à contacts, et des
20 moyens pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande d'activation reçue sur l'interface série.

Selon un mode de réalisation, l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à
25 aucune commande autre que la commande d'activation de la tête de lecture.

Selon un mode de réalisation, l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que la commande d'activation de la
30 tête de lecture ou une commande d'activation de cartes à puce.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture comprend des moyens pour retourner dans l'état

d'inhibition sur réception d'une commande de désactivation reçue sur l'interface série.

Selon un mode de réalisation, la tête de lecture comprend une interface de communication sans contact
5 comprenant des moyens pour transmettre ou recevoir, par l'intermédiaire d'une bobine d'antenne, des messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour cartes à puce sans contact, et des moyens pour convertir des messages reçus
10 par l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous le second format et, réciproquement, convertir des messages reçus par l'interface de communication sans contact sous le second format en messages se présentant sous le premier format.

15 Ces objets, caractéristiques et avantages ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés plus en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation d'un lecteur de cartes à puce et d'une tête de lecture sans contact selon l'invention, en relation
20 avec les figures jointes parmi lesquelles :

- la figure 1 représente sous forme de blocs l'architecture électrique d'un lecteur de cartes à puce et d'une tête de lecture sans contact selon l'invention,
- les figures 2A à 2B représentent divers exemples
25 de cartes pouvant être lues par le lecteur de la figure 1, et
- la figure 3 est une vue éclatée d'un exemple de réalisation d'un dispositif de réception de cartes selon l'invention.

30 La figure 1 représente un lecteur 10 de cartes selon l'invention, comprenant de façon classique :

- une unité centrale 20,
- un bus de communication interne 60, ici du type ISO

7816, comportant un fil d'alimentation VCC, un fil de masse GND, un fil de données I/O, un fil d'horloge CLK, et un fil de remise à zéro RST, et

- un dispositif 40 de réception de cartes pourvu d'un connecteur électrique 42 pour cartes à puce à contacts.

Le dispositif 40 comprend façon classique un logement 41 pour recevoir une carte 50 et est équipé d'un mécanisme d'insertion quelconque, manuel ou automatique (non représenté). A l'intérieur du logement 41, on trouve un connecteur 42 classique, à friction ou à atterrissage, ainsi qu'un détecteur de fin de course 43 délivrant un signal DET lorsqu'une carte est insérée. Le connecteur 42 comprend divers éléments de contact avec une carte à puce, par exemple des plots ou des lames métalliques, connectés chacun à l'un des fils du bus de communication 60.

Selon l'invention, le lecteur 10 comprend une tête de lecture 30 pour cartes à puce sans contact, connectée directement sur le bus de communication 60, et le dispositif de réception 40 comporte une bobine d'antenne 44, agencée de préférence à proximité du connecteur 42, pilotée par la tête de lecture 30.

Selon l'invention, la tête de lecture sans contact 30 présente diverses caractéristiques d'ordre logiciel et fonctionnel qui vont être maintenant décrites, lui permettant d'être directement connectée au bus 60, pour l'obtention d'une façon simple et peu coûteuse d'un lecteur à deux modes de fonctionnement, sans qu'il soit nécessaire de modifier la structure matérielle de l'unité centrale 20 ni les logiciels qu'elle utilise pour gérer des communications avec des cartes à contacts.

La tête de lecture 30 est d'une structure en soi classique et comprend un microprocesseur MP1, une mémoire

MEM1, une interface série 31 et une interface de communication sans contact 32.

L'interface sans contact 32 comprend de façon classique un circuit pilote DRV, un circuit modulateur MD et un circuit démodulateur DMD connectés aux bornes de la bobine 44. Le circuit DRV délivre un signal d'excitation alternatif d'une fréquence normalisée de 125 kHz ou 13,56 MHz. Le circuit MD module le signal d'excitation en fonction de messages DTX à transmettre, fournis par le microprocesseur MP1. Le circuit DMD démodule le signal d'excitation pour en extraire des messages DTR reçus par modulation de charge et couplage inductif. Les messages DTR sont fournis au microprocesseur MP1 (dans la présente demande, on désigne par "message" toute suite de bits intervenant dans une communication avec une carte à puce, notamment les commandes envoyées par l'unité centrale 20 et les réponses qui lui sont renvoyées).

L'interface série 31 comporte des bornes ISO 7816 I/O, VCC, GND, CLK, RST. Elle est connectée aux fils I/O, VCC et GND du bus 60 et n'est pas connectée aux fils RST et CLK. La borne I/O est connectée à un port d'entrée/sortie P1 du microprocesseur MP1. La borne RST, bien que n'étant pas connectée au fil RST, peut toutefois être connectée à un port P2 du microprocesseur MP1 en prévision d'une application n'entrant pas strictement dans le cadre de l'invention, qui sera évoquée plus loin.

Avantageusement la borne VCC, connectée au fil correspondant du bus 60, est utilisée ici comme point d'alimentation électrique de l'ensemble de la tête de lecture 30.

Par ailleurs, la mémoire MEM1 comprend des données DATA et un programme PG30 présentant une structure en couches classique. Le programme PG30 comporte ainsi

divers sous-programmes PG31 à PG39 décrits par le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 (contenu de la mémoire MEM1)

PG39	Programme de gestion de l'état inhibé/actif
PG38	Programme de gestion de l'interface série 31
PG37	Programme de conversion du protocole P _{CTL} en protocole ISO 7816
PG36	Programme de conversion du protocole ISO 7816 en protocole P _{CTL}
PG35	Programme de gestion de la sécurité
PG34	Algorithme de cryptographie
PG33	Algorithme de décodage des messages DTR
PG32	Algorithme de codage des messages DTX
PG31	Système d'exploitation ("operating system")

5

Les programmes PG32 et PG33, en soi classiques, assurent respectivement le codage des messages DTX envoyés à une carte sans contact et le décodage des messages DTR reçus de la carte.

10

Par ailleurs, le programme PG35 gère les procédures d'authentification des cartes sans contact, et s'appuie sur le programme PG34 pour générer des mots binaires d'authentification codés par cryptographie.

15 Le programme PG36 assure la conversion des messages reçus sur l'interface série 31 dans le format ISO 7816-4, en messages se présentant sous un format défini par le protocole de communication sans contact, que l'on désignera P_{CTL}. Ce protocole n'ayant pas encore fait l'objet d'une normalisation, chaque concepteur de circuit
20 intégré est, à ce jour, libre de choisir celui qui lui semble le plus approprié. Ainsi, à titre d'exemple non limitatif, le format P_{CTL} prévu par la demanderesse pour

l'envoi de commandes à une carte sans contact comprend les quatre octets suivants :

CODE : code de la commande

ADD : adresse dans la mémoire de la carte

5 CRC1 : premier octet de signature

CRC2 : deuxième octet de signature

Dans ce cas, les commandes ADPU prévues par la norme ISO 7816-4, reçues sous le format suivant :

CLA	INS	P1	P2	Lc	DATA	Le
-----	-----	----	----	----	------	----

10

sont converties en commandes du type précité, et inversement.

Pour fixer les idées, une commande ISO du type READ comprenant les octets suivants (exprimés en hexadécimal):

15

CLA = 80_h (classe propriétaire)

INS = B2_h (commande de lecture)

P1 = xx_h (numéro du bloc à lire)

P2 = 04_h (paramètre par défaut)

L = 3 (nombre d'octets à lire)

20 est convertie en une commande P_{CTL} du type :

CODE = 30_h

Adresse = xx/4

CRC1

CRC2

25

On voit ici que la conversion de format peut porter non seulement sur le format des commandes mais également sur les codes des commandes et les valeurs des champs d'adresse, selon les nécessités de l'application et la structure de la mémoire de la carte sans contact

30

utilisée.
De façon complémentaire, le programme PG37 convertit les messages reçus par l'interface sans contact

32 sous le format P_{CTL} en réponses ISO 7816-4 du type :

(Corps)	(suffixe 1)	(suffixe 2)
Champ de données	SW1	SW2

5 ces commandes étant envoyées sur le bus 60 par l'intermédiaire de l'interface série 31.

D'autre part, le programme PG38 est un programme de supervision du fonctionnement général de la tête de lecture 30 et de coordination des autres programmes PG32 à PG37, permettant par ailleurs la programmation de certaines options de la tête de lecture 30 et de certains registres d'état du microprocesseur MP1. De façon générale le programme PG38 envoie toujours une réponse sur le bus 60, par exemple un message d'erreur quand une
15 commande n'a pas été exécutée par une carte sans contact.

Selon l'invention, le programme PG39 est prévu pour empêcher que le programme PG38 ait le contrôle de l'interface série 31 à la mise sous tension de la tête de lecture 30, tant qu'une commande d'activation spécifique n'a pas été envoyée à la tête de lecture. Le programme PG39 maintient la tête de lecture 30 dans un état inhibé tant que la commande d'activation n'a pas été reçue, l'état d'inhibition étant défini par le fait que la tête de lecture n'émet aucune réponse à une commande reçue sur
20 l'interface série 31, hormis la commande d'activation précitée.

Le tableau 2 ci-après décrit schématiquement le fonctionnement du programme PG39 et montre comment ce dernier passe la main au programme PG38 quand la commande d'activation est reçue. Les étapes commençant par le
30 chiffre 39 sont des étapes du programme PG39, et celles commençant par le chiffre 38 relèvent du programme PG38.

Quand un branchement n'est pas prévu (colonne de droite du tableau), l'étape suivante exécutée est celle qui suit immédiatement l'étape en cours. Par ailleurs, la prévision d'une commande de désactivation peut être
 5 considérée comme optionnelle si la tension d'alimentation VCC sur le bus 60 est supprimée au terme d'une communication sans contact.

Tableau 2 (programmes PG39 et PG38)

Etape	Opération	Branchement
39.1	Démarrage/mise sous tension	
39.2	Commande reçue ?	non : retour à 39.2
39.3	Commande reçue = ACTIV	non : retour à 39.2
39.4	Envoyer réponse : OK-ACTIV	aller à 38.1
39.5	(retour de PG38) Commande reçue = DESACTIV	oui : aller à 39.2 non : retour à 38.1
39.6	Envoyer réponse OK-DESACTIV	
38.1	Commande reçue ? (temporisation)	non : aller à 39.5
38.2	Exécuter commande ou transmettre commande sous le format P _{CTL} à l'interface sans contact 32	
38.3	Envoyer réponse ISO sur le bus 60 ou répercuter sous le format ISO une réponse reçue d'une carte sans contact	
38.4	Fin de communication ?	oui : aller à 39.5 non : aller à 38.1

10

Selon l'invention, les commandes d'activation ACTIV et de désactivation DESACTIV reçues sous le format ISO sont de préférence des commandes d'un type jamais envoyé ou susceptible de n'être jamais envoyé à une carte à
 15 contacts par l'unité centrale 20. En d'autres termes, les

suites de bits formant ces commandes ne doivent pas se retrouver dans l'ensemble des commandes existantes des cartes à contacts. Il s'agit par exemple de commandes interdites par la norme ISO 7816 (CLA interdite, INS interdite,...) ou de commandes incorporant une suite d'octets particulière ayant une probabilité très faible d'être utilisée au cours d'une communication avec une carte à contacts.

Pour fixer les idées, on trouvera ci-après des exemples de commandes ISO pouvant être retenues comme commandes d'activation et de désactivation.

Commande d'activation :

CLA = 8E_h (classe propriétaire)
 INS = AA_h (code de la commande ACTIV)
 P1 = 55_h
 P2 = BC_h
 L = 0 (pas de paramètre demandé en réponse)

Commande de désactivation :

CLA = 8E_h
 INS = AD_h (code de la commande DESACTIV)
 P1 = 55_h
 P2 = BC_h
 L = 0 (pas de paramètre demandé en réponse)

Les commandes d'activation ou de désactivation peuvent également être des impulsions envoyées sur des fils du bus de communication autres que les fils VCC, GND, RST, CLK, I/O, prévus par la norme ISO 7816 mais généralement inutilisés.

En résumé, la tête de lecture selon l'invention ne répond pas à des commandes circulant sur le bus 60 tant qu'elle est dans l'état inhibé. Les risques de collision avec des réponses envoyées sur le bus 60 par une carte à contacts sont ainsi écartés.

Le fonctionnement du lecteur 20 selon l'invention sera compris à la lecture de la description suivante de l'unité centrale 20.

L'unité centrale 20 du lecteur 10, d'une structure en soi classique, comprend essentiellement un microprocesseur MP2, une mémoire MEM2 et, accessoirement, un clavier 21 et un écran d'affichage 22. Le microprocesseur MP2 comprend un port série 23 connecté aux fils VCC, GND, I/O, CLK et RST du bus de communication 60.

La mémoire MEM2 comprend des données DATA et un programme PG20 comprenant divers sous-programmes PG21 à PG25 décrits par le tableau 3 ci-après.

Tableau 3 (contenu de la mémoire MEM2)

PG25	Programme de sélection du mode de fonctionnement
PG24	Programme application du mode sans contact
PG23	Programme application du mode contact
PG22	Gestion du protocole de communication ISO 7816
PG21	Système d'exploitation ("operating system")

Le programme PG22, ou couche "protocole" du logiciel du lecteur, est un programme classique assurant la mise en forme ISO des commandes ainsi que la gestion des communications.

Le programme application PG23, également classique, est prévu pour gérer une transaction avec une carte à contacts. En pratique, l'unité centrale 20 peut utiliser une pluralité de programmes applications PG23 afin de pouvoir communiquer avec une pluralité de cartes à contacts d'origines différentes, chaque fabricant de cartes définissant son propre jeu de commandes tout en

respectant les recommandations de la norme ISO. Dans ce cas, un programme de reconnaissance de la carte insérée et de sélection du programme application correspondant sera prévu, comme cela est bien connu de l'homme de
5 l'art.

Le programme application PG24, en soi classique, permet de gérer une communication sans contact. Ici également, ce programme dépend du jeu de commandes utilisé par la carte sans contact et de son fabricant.
10 Plusieurs programmes application sans contact sont donc susceptibles de coexister dans la mémoire MEM2.

Selon l'invention, le programme PG25 permet de sélectionner le mode de fonctionnement du lecteur et d'activer si nécessaire la tête de lecture 30. Le
15 fonctionnement du programme PG25 est résumé par le tableau 4 ci-après, les étapes commençant par les chiffres 23, 24 et 25 relevant respectivement des programmes PG23, PG24 et PG25. On voit que la priorité est donnée au dialogue en mode contact. Si aucune carte à
20 contacts ne répond à la commande d'activation ISO 7816-3, c'est-à-dire au passage à 1 ou à 0 du signal RST sur le bus 60, l'unité centrale active la tête de lecture 30 et cherche à établir une communication avec une carte sans contact. Si la tentative échoue, un message d'erreur est
25 envoyé à l'utilisateur.

Tableau 4 (programmes PG23, PG24 et PG25)

Etape	Opération	Branchement
25.1	Démarrage/mise sous tension	
25.2	Carte insérée ? (signal DET reçu ?)	oui : aller à 23.1 non : retour à 25.2

(suite tableau 4)

25.3	Envoi de la commande ACTIV (activation tête de lecture 30)	aller à 24.1
25.4	Envoi d'un message d'erreur : carte absente ou à l'envers	
25.5	Envoi de la commande DESACTIV (désactivation tête de lecture 30)	aller à 25.2
23.1	Recherche d'une communication avec une carte à contacts : remise à zéro sur le fil RST	
23.2	Réponse ISO 7816-3 à remise à zéro reçue ? (communication établie ?)	non : aller à 25.3
23.3	Dialogue en mode contact	
23.4	Fin du dialogue	aller à 25.2
24.1	Recherche d'une communication avec une carte sans contact	
24.2	Communication établie ?	non : aller à 25.4
24.3	Dialogue en mode sans contact	
24.4	Fin du dialogue	aller à 25.5

Bien entendu, la présente invention est susceptible
 5 de diverses variantes et modes de réalisation. Notamment,
 le fait que la tête de lecture ne réponde pas à une
 commande de remise à zéro ISO 7816-3 n'implique pas
 obligatoirement qu'un telle réponse ne soit pas prévue
 dans le programme PG39. A titre d'exemple, le tableau 5
 10 ci-après décrit une variante du programme PG39 dans
 laquelle des étapes 39.31 à 39.34 sont prévues à cet
 effet. Dans ce cas, il est impératif que la borne RST de
 l'interface 31 ne soit pas connectée au fil RST du bus
 60, de manière que les étapes 39.31 à 39.34 ne soient
 15 jamais exécutées. En réalité, ces étapes sont prévues

pour permettre à la tête de lecture 30 de répondre à une commande de remise à zéro ISO dans le cadre de la réalisation d'un lecteur exclusivement sans contact. Une telle variante de réalisation du programme PG39 sort du cadre strict de l'invention mais rend la tête de lecture 30 polyvalente.

Tableau 5 (variante des étapes 39.1 à 39.3)

Etape	Opération	Branchement
39.1	Démarrage/mise sous tension	
39.2	Commande reçue ?	non : retour à 39.2
39.3	Commande reçue = ACTIV	non : aller à 39.32
39.4	Envoyer réponse : OK-ACTIV	aller à 38.1*
39.31	Commande reçue = Remise à zéro ISO ?	non : retour à 39.2
39.32	Envoi d'un message P_{TCL} d'activation d'une carte sans contact	
39.33	Réponse de la carte sans contact reçue ?	non : retour à 39.2
39.34	Envoyer réponse normalisée ISO 7816-2	aller à 38.1*

(* voir Tableau 2)

10

Il ressort de ce qui précède que le lecteur 10 selon l'invention est en mesure de lire tout type de carte à puce présente dans le dispositif de réception 40.

Pour fixer les idées, les figures 2A à 2C représentent trois types de cartes classiques pouvant être lues. La figure 2A représente une carte hybride 51 équipée d'un micromodule 52 comportant à la fois des plages de contact 52-1 et une bobine 52-2. La figure 2B représente une carte 53 exclusivement sans contact, équipée d'un micromodule 54 ne comportant qu'une bobine, et la figure 2C représente une carte 55 exclusivement à

15
20

contacts, équipée d'un micromodule 56 ne comportant que des plages de contact.

Toutefois, comme on l'a déjà indiqué, les avantages de l'invention ne se limitent pas à la réalisation d'un 5 lecteur à deux modes de fonctionnement mais concernent également la transformation d'un lecteur de cartes conventionnel en un lecteur à deux modes de fonctionnement. Ainsi, il ressort de ce qui précède que l'adjonction de la tête de lecture 30 à un lecteur de 10 cartes à contacts ne nécessite que l'ajout des programmes PG24 et PG25 dans la mémoire MEM2.

De plus, la tête de lecture sans contact 30 peut être ajoutée façon simple à un lecteur sans qu'il soit nécessaire de modifier la structure matérielle du lecteur 15 et celle du dispositif de réception de carte 40.

La figure 3 représente un exemple simple d'adaptation d'un lecteur conventionnel, permettant de réaliser un lecteur à deux modes de fonctionnement selon l'invention. Le dispositif 40 de réception de cartes 20 comprend de façon classique un boîtier plastique 60 prévu pour recevoir une carte, représenté par une vue de dessous sans le fond du boîtier. Le boîtier comprend des lames souples 61 qui sont bombées dans une zone de contact avec une carte pour former un connecteur à 25 friction. Les lames 61 se prolongent à l'extérieur du boîtier 60 pour former des broches de connexion 62 destinées à être soudées sur une carte à circuit imprimé.

La bobine d'antenne 44 et les autres éléments MP1, MEM1, 32 de la tête de lecture sans contact 30 prennent 30 la forme de composants plats soudés sur une plaquette à circuit imprimé 71 qui est montée dans un boîtier plastique 70 similaire au boîtier 60. Le boîtier 70 comporte des broches de connexion 72 coïncidant avec des

broches 62 du boîtier 60, pour la connexion de la tête de lecture 30 au bus de communication du lecteur. Ainsi, la transformation d'un lecteur de cartes conventionnel ne nécessite que le montage du boîtier 70 sur le boîtier 60, et le soudage des broches 72.

Dans l'exemple représenté, la bobine 44 est agencée sur la plaquette 71 de manière à se retrouver en regard du micromodule 54 de la carte sans contact 53 représentée en figure 2B, quand celle-ci est insérée dans le boîtier 60. Toutefois, une antenne de plus grande taille rayonnant un champ magnétique dans l'ensemble du boîtier 60 peut être prévue, pour la lecture d'une carte sans contact comprenant une bobine d'antenne de grand diamètre noyée dans le corps en plastique de la carte.

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que la présente invention est susceptible de nombreuses autres variantes et perfectionnements. Notamment, la tête de lecture selon l'invention peut être réalisée sous la forme d'une puce spécifique ("ASIC") de faibles dimensions comportant une bobine d'antenne intégrée, la puce étant dans ce cas agencée à l'intérieur même du dispositif de réception de cartes, à proximité du connecteur.

Par ailleurs, bien que la description qui précède se réfère à la norme ISO 7816, il est bien évident que les idées, principes et caractéristiques de l'invention sont transposables sans difficulté à d'autres types de lecteurs de cartes, notamment aux lecteurs de cartes bancaires répondant à la norme AFNOR.

REVENDICATIONS

1. Lecteur (10) de cartes à puce (50, 51, 53, 55) comportant :

- une unité centrale (10) comprenant des moyens (MP2, MEM2, PG20, 23) pour émettre et recevoir des messages binaires sous un premier format déterminé par un protocole (ISO 7816) de communication pour cartes à puce à contacts,

- un bus de communication (60) connecté à l'unité centrale, et

10 - un dispositif (40) de réception de cartes, comprenant un connecteur (42) de cartes à contacts connecté au bus de communication (60),

lecteur caractérisé en ce qu'il comporte en outre une tête (30) de lecture de cartes à puce sans contact (53), comprenant une interface série (31) connectée au moins à un fil de données (I/O) du bus de communication et une bobine d'antenne (44) ayant une portée de rayonnement magnétique couvrant tout ou partie du dispositif de réception de cartes (40).

20 2. Lecteur selon la revendication 1, dans lequel la tête de lecture (30) comprend une interface de communication sans contact (32) pour transmettre ou recevoir, par l'intermédiaire de la bobine d'antenne (44), des messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole (P_{TCL}) de communication pour cartes à puce sans contact, et des moyens (MP1, PG30) pour convertir des messages reçus par l'interface série (31) sous le premier format en messages se présentant sous le second format et, réciproquement, convertir des messages reçus par l'interface de communication sans contact (32) sous le second format en messages se

présentant sous le premier format.

3. Lecteur de cartes selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la tête de lecture sans contact (30) est alimentée électriquement par un fil d'alimentation (Vcc) du bus de communication (60).

4. Lecteur de cartes selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la tête de lecture sans contact (60) est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de cartes à puce à contacts reçu sur son interface série (31).

5. Lecteur de cartes selon la revendications 4, dans lequel la tête de lecture (30) comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande (ACTIV) d'activation de la tête de lecture (30) envoyée par l'unité centrale (10).

6. Lecteur de cartes selon la revendication 5, dans lequel l'unité centrale (10) comprend des moyens (MP2, PG20) pour réaliser les opérations suivantes, sur réception d'un signal de détection (DET) de la présence d'une carte dans le lecteur :

- envoyer sur le bus une commande d'activation de cartes à contacts, et attendre une première réponse,
- si la première réponse est reçue, établir une communication avec la carte à contacts,
- si la première réponse n'est pas reçue dans un laps de temps déterminé, envoyer ladite commande (ACTIV) d'activation de la tête de lecture, et attendre une seconde réponse,
- quand la seconde réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte sans contact.

7. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 6,

dans lequel ledit premier format des messages est défini par la norme ISO 7816.

8. Lecteur selon la revendication 7, dans lequel ladite commande d'activation de cartes à contacts est une
5 commande de remise à zéro selon la norme ISO 7816.

9. Lecteur selon l'une des revendications 5 à 8, dans lequel ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture est une commande susceptible de n'être
jamais envoyée à une carte à puce à contacts.

10 10. Lecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête de lecture sans contact est intégrée dans un circuit de faibles dimensions agencé à proximité ou à l'intérieur du dispositif (40) de réception de cartes.

15 11. Lecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bobine d'antenne (44) est agencée à l'intérieur ou à proximité du dispositif (40) de réception de cartes.

20 12. Tête de lecture (30) pour cartes à puce sans contact, comprenant une interface série (31) pour recevoir des messages se présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour cartes à puce à contacts (ISO 7816), caractérisée en ce
qu'elle comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer
25 dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande d'activation (ACTIV) reçue sur l'interface série.

30 13. Tête de lecture selon la revendication 12, dans laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture.

14. Tête de lecture selon la revendication 12, dans

laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture ou une commande d'activation (RST) de cartes à puce.

15 5 puce.
15. Tête de lecture selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour retourner dans l'état d'inhibition sur réception d'une commande de désactivation (DESACTIV) reçue sur
10 l'interface série.

16. Tête de lecture selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisée en ce qu'elle comprend une interface de communication sans contact (32) comprenant des moyens pour transmettre ou recevoir, par
15 l'intermédiaire d'une bobine d'antenne (44), des messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole de communication pour cartes à puce sans contact (P_{CTL}), et des moyens (MP1, PG36, PG37) pour
20 convertir des messages reçus par l'interface série sous le premier format en messages se présentant sous le second format et, réciproquement, convertir des messages reçus par l'interface de communication sans contact sous le second format en messages se présentant sous le premier format.

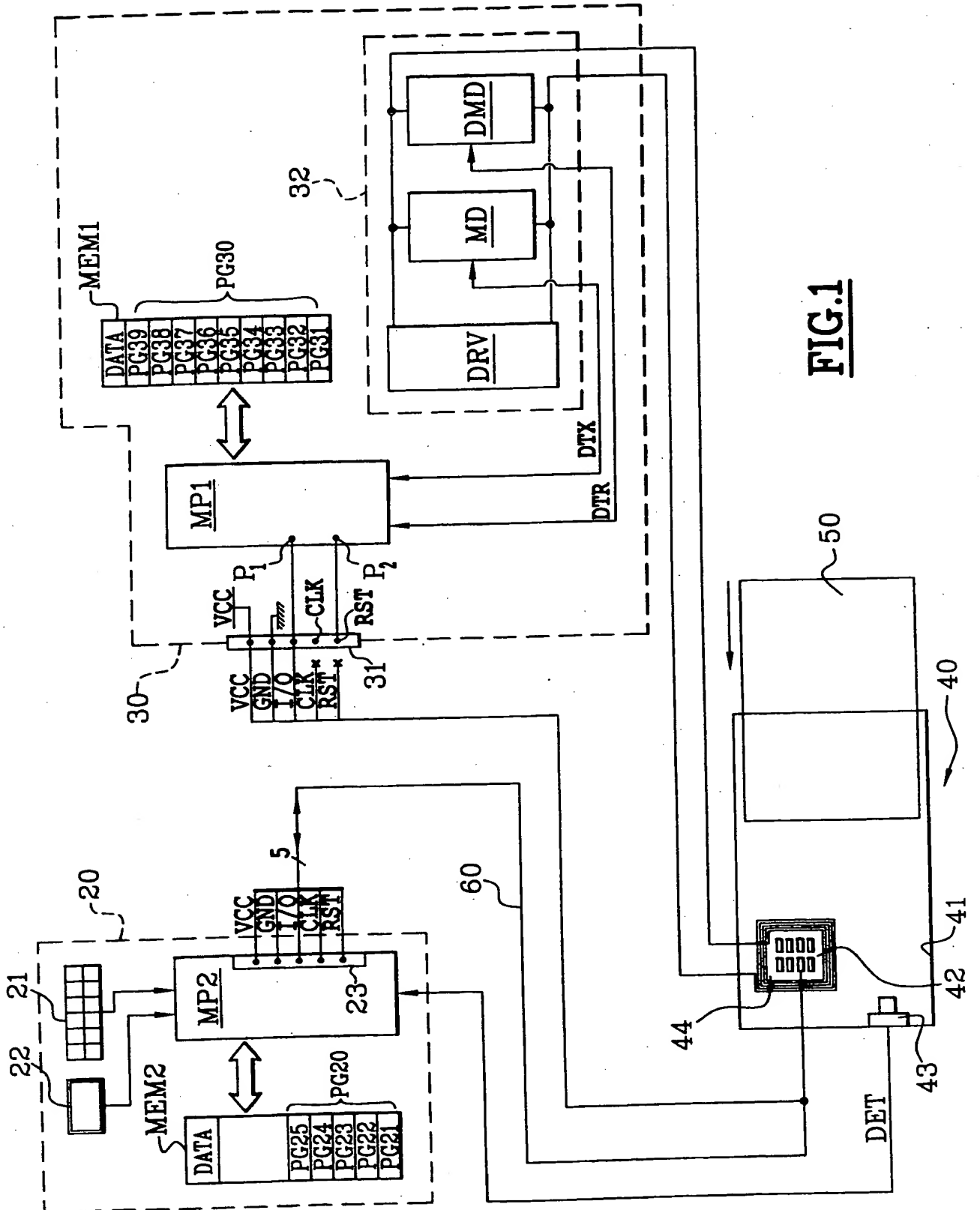


FIG.1

2/2

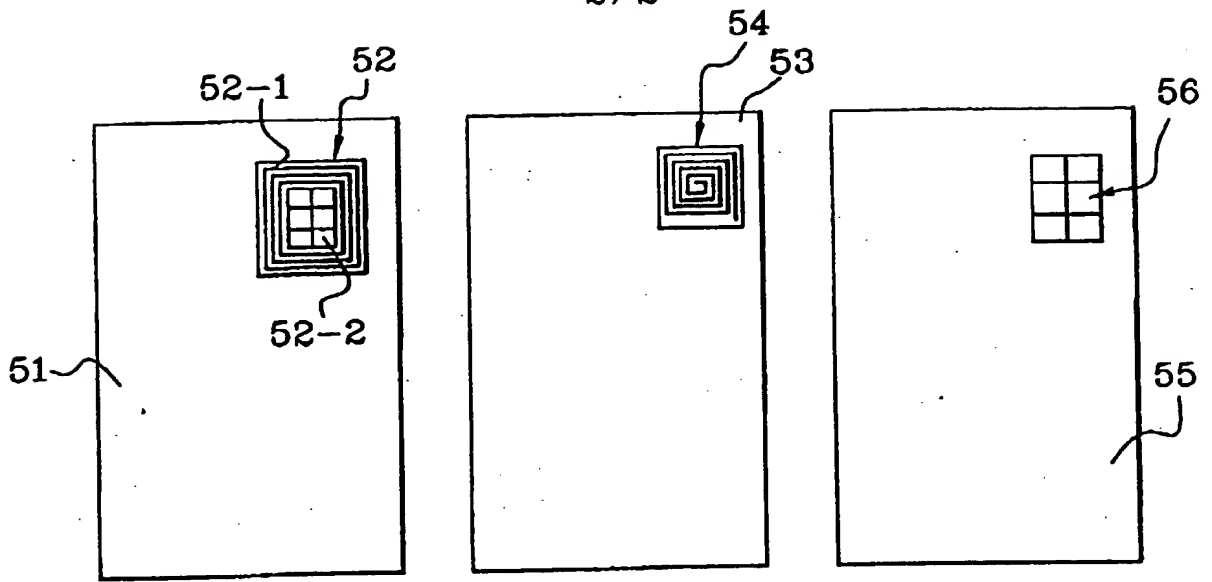


FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

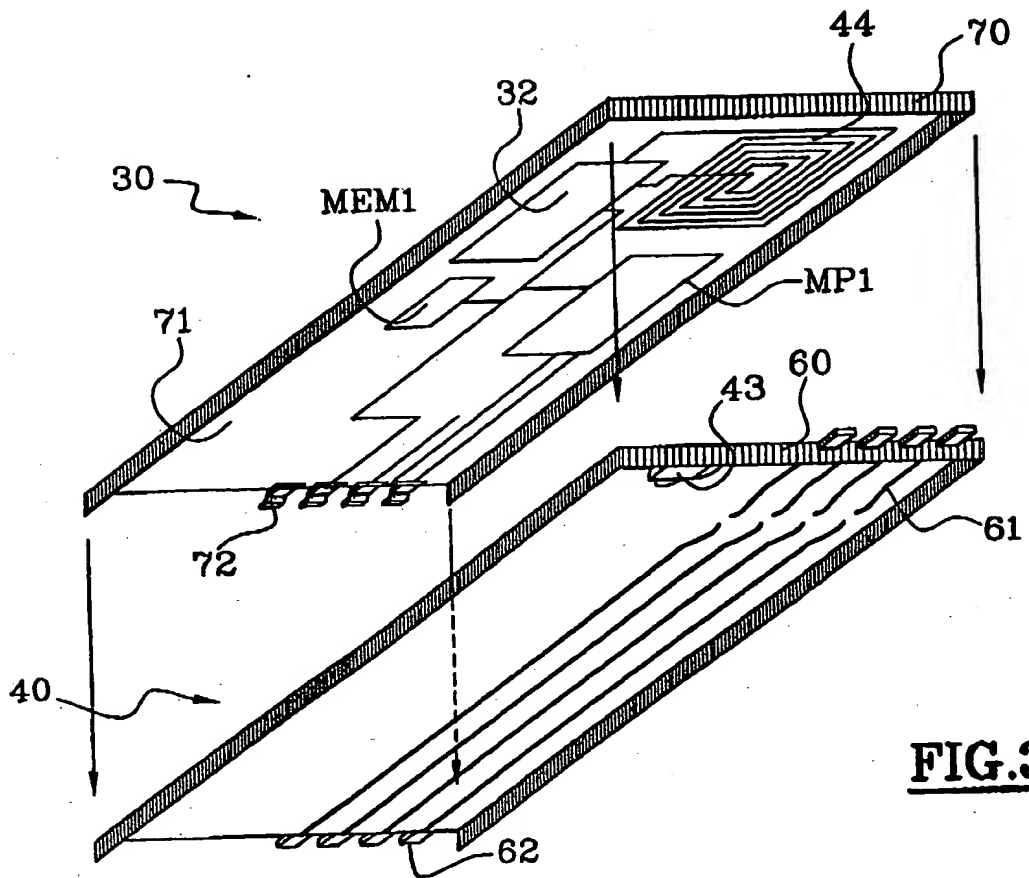


FIG. 3

REVENDEICATIONS

1. Lecteur (10) de cartes à puce (50, 51, 53, 55) comprenant :

- une unité centrale (20) comportant des moyens (MP2, MEM2, PG20, 23) pour émettre et recevoir des messages binaires sous un premier format déterminé par un protocole (ISO 7816) de communication pour carte à puce à contacts,
- un dispositif (40) de réception de carte comportant un connecteur (42) de carte à contacts connecté à l'unité centrale (10) par l'intermédiaire d'un bus de communication (60), et
- une tête (30) de lecture de carte à puce sans contact (53) comportant une interface série (31), une interface de communication sans contact (32), une bobine d'antenne (44) et des moyens (MP1, PG30) pour convertir des messages reçus par l'interface série (31) sous le premier format en messages se présentant sous un second format déterminé par un protocole (P_{TCL}) de communication pour carte à puce sans contact et, réciproquement, convertir des messages reçus par l'interface de communication sans contact (32) sous le second format en messages se présentant sous le premier format, caractérisé en ce que :
 - l'interface série (31) de la tête de lecture sans contact (30) est connectée directement au moins à un fil de données (I/O) du bus de communication, et en ce que
 - la tête de lecture sans contact (30) est agencée de façon matérielle et/ou logicielle pour ne pas répondre à une commande d'activation de carte à puce à contacts reçue sur son interface série (31).

2. Lecteur selon la revendication 1, dans lequel la tête de lecture sans contact (30) est alimentée électriquement par un fil d'alimentation (Vcc) du bus de communication (60).

5 3. Lecteur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la tête de lecture (30) comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur
10 réception d'une commande (ACTIV) d'activation de la tête de lecture (30) envoyée par l'unité centrale (10).

4. Lecteur selon la revendication 3, dans lequel l'unité centrale (10) comprend des moyens (MP2, PG20) pour réaliser les opérations suivantes, sur réception d'un signal de détection (DET) de la présence d'une carte
15 dans le lecteur :

- envoyer sur le bus de communication (60) une commande d'activation de carte à contacts, et attendre une première réponse,

20 - si la première réponse est reçue, établir une communication avec la carte à contacts,

- si la première réponse n'est pas reçue dans un laps de temps déterminé, envoyer ladite commande (ACTIV) d'activation de la tête de lecture, et attendre une seconde réponse,

25 - quand la seconde réponse est reçue, établir ou chercher à établir une communication avec une carte sans contact.

5. Lecteur selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit premier format des messages est défini
30 par la norme ISO 7816.

6. Lecteur selon la revendication 5, dans lequel ladite commande d'activation de carte à contacts est une commande de remise à zéro selon la norme ISO 7816.

7. Lecteur selon l'une des revendications 3 à 6, dans lequel ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture est une commande susceptible de n'être jamais envoyée à une carte à puce à contacts.

5 8. Lecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête de lecture sans contact est intégrée dans un circuit de faibles dimensions agencé à proximité ou à l'intérieur du dispositif (40) de réception de carte.

10 9. Lecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bobine d'antenne (44) est agencée à l'intérieur ou à proximité du dispositif (40) de réception de carte.

15 10. Tête de lecture (30) pour carte à puce sans contact, comprenant une interface série (31) pour recevoir des messages se présentant sous un premier format déterminé par un protocole de communication pour carte à puce à contacts (ISO 7816), caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (MP1, PG39) pour se placer
20 dans un état d'inhibition à sa mise sous tension, et quitter l'état d'inhibition sur réception d'une commande d'activation (ACTIV) reçue sur l'interface série.

25 11. Tête de lecture selon la revendication 10, dans laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture.

30 12. Tête de lecture selon la revendication 11, dans laquelle l'état d'inhibition se traduit par le fait que la tête de lecture ne répond à aucune commande autre que ladite commande d'activation (ACTIV) de la tête de lecture ou une commande d'activation (RST) de carte à puce.

13. Tête de lecture selon l'une des revendications
10 à 12, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens
pour retourner dans l'état d'inhibition sur réception
d'une commande de désactivation (DESACTIV) reçue sur
5 l'interface série.

14. Tête de lecture selon l'une des revendications
10 à 13, caractérisée en ce qu'elle comprend une
interface de communication sans contact (32) comprenant
des moyens pour transmettre ou recevoir, par
10 l'intermédiaire d'une bobine d'antenne (44), des messages
se présentant sous un second format déterminé par un
protocole de communication pour carte à puce sans contact
(PCTL), et des moyens (MP1, PG36, PG37) pour convertir des
messages reçus par l'interface série sous le premier
15 format en messages se présentant sous le second format
et, réciproquement, convertir des messages reçus par
l'interface de communication sans contact sous le second
format en messages se présentant sous le premier format.